



中等职业学校电子信息类教材 **机电技术专业**

设备电气 控制与维修

徐建俊
俞 宁

主编
主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中等职业学校电子信息类教材(机电技术专业)

设备电气控制与维修

徐建俊 主编

俞 宁 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书重点介绍了设备电气控制与维修的基本知识,并结合所讲内容安排了适量的实验和实训,使学生通过学习和锻炼,具备高素质劳动者和中初级专门人才所必须的设备电气控制与维修的基本知识和基本技能,全面提高素质,增强适应职业变化的能力。

本书主要包括:设备电气控制与维修的基本概念和基本分析方法;常用低压电器的原理、结构及其选用、调整和故障维修方法;电气电路和电气设备的工作原理、结构及常见故障检修;可编程序控制器的结构、特性和应用等知识。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

设备电气控制与维修/徐建俊主编. —北京:电子工业出版社,2002.1

中等职业学校电子信息类教材. 机电技术专业

ISBN 7-5053-7238-6

I. 设… II. 徐… III. ①机械设备—电气控制—专业学校—教材 ②机械维修—专业学校—教材
IV. TB4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 096892 号

丛 书 名: 中等职业学校电子信息类教材(机电技术专业)

书 名: 设备电气控制与维修

主 编: 徐建俊

主 审: 俞 宁

责任编辑: 刘文杰 张云怡

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:

装 订 者: 北京李史山胶印厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.5 插页: 1 字数: 345 千字

版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-7238-6
TN·1529

印 数: 5 000 册 定价: 17.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

出版说明

职业教育的教育质量和办学效益,直接关系到我国 21 世纪劳动者和专门人才的素质,关系到经济发展的进程。要培养具备综合职业能力和全面素质,直接在生产、服务、技术和管理第一线工作的跨世纪应用型人才,必须进一步推动职业教育教学改革,确立以能力为本位的教学指导思想。在课程开发和教材建设上,以社会和经济需求为导向,从劳动力市场和职业岗位分析入手,努力提高教育质量。

电子工业出版社受国家教育部的委托,负责规划、组织并出版全国中等职业学校计算机技术、实用电子技术和通信技术三个专业的教材。电子工业出版社以电子信息产业为背景,以本行业的科技力量为依托,与教研、教学第一线的教研人员和教师相结合,已组织编写、出版计算机技术、实用电子技术及通信技术专业的教材 100 余种,受到了广大职业学校师生的好评,为促进职业教育做出了积极的努力。

随着科学技术水平日新月异,计算机、电子、通信技术的发展更是突飞猛进,而职业教育直接面向社会、面向市场,这就要求教材内容必须密切联系实际,反映新知识、新技术、新工艺和新方法。好的教材应该既要让学生学到专业知识,又能让学生掌握实际操作技能,而重点放在学生的操作和技能训练方面。在这一思想指导下,电子工业出版社根据《职业教育法》及劳动部颁发的《职业技能鉴定规范》,在教育部等相关部门的领导下,会同电子信息行业的专家、教育教研部门研究人员以及广大中等职业学校的领导和教师,在深入调查研究的基础上,制定了三个专业的指导性教学计划。该计划强调技能培养,充分考虑各学校课程设置、师资力量、教学条件的差异,突出了“宽基础多模块、大菜单小模块”灵活办学的宗旨。

新版教材具有以下突出的特点:

1. 发挥产业优势,以本行业的科技力量为依托,充分适应中等职业学校推行的学业证书和职业资格证书的双证制度,突出教材的实用性、先进性、科学性和趣味性。

2. 教材密切反映电子信息技术的发展,不断推陈出新。实用电子技术专业教材突出数字化、集成化技术;计算机技术专业教材内容涉及多种流行软件及实用技术;通信技术专业教材反映通信领域的先进技术。

3. 教材与中等职业学校开设的专业课程相配套,注意贯穿能力和技能培养于始终,精心安排例题、习题,在把握难易、深广度时,以易懂、广度优先,理论原理为操作技能服务,够用即可。

4. 教材的编写一改过去又深又厚的模式,突出“小模块”的特点,为不同学校依据自己的师资力量和办学条件灵活选择不同专业模块组合提供方便。

另外,为满足广大中等职业学校教师的教学需要,我们还将根据每种教材的具体情况推出配套的教师辅助参考书以及供学生使用的上机操作/练习指导书。

随着教育体制改革的进一步深化,加之科学技术的迅猛发展,编写中等职业学校教材始终是一个新课题。希望全国各地中等职业学校的广大师生多提宝贵意见,帮助我们紧跟职业教育和科学技术的发展,不断提高教材的编写质量,以便更好地为广大师生服务。

全国中等职业学校电子信息类教材工作领导小组

2000 年 5 月

全国中等职业学校电子信息类教材工作领导小组

组长：

姚志清(原电子工业部人事教育司副司长)

副组长：

牛梦成(教育部职成教司教材处处长)

蔡继顺(北京市教委职教处副处长)

李 群(黑龙江省教委职教处处长)

王兆明(江苏省教委职教办主任)

陈观诚(福建省职业技术教育学会副秘书长)

王 森(解放军军械工程学院计算机应用研究所教授)

吴金生(电子工业出版社副社长)

成员：

褚家蒙(四川省教委职教处副处长)

尚志平(山东省教学研究室副主任)

赵丽华(天津市教育局职教处处长)

潘效愚(安徽省教委职教处处长)

郭菊生(上海市教委职教处)

翟汝直(河南省教委研究室主任)

李洪勋(河北省教委职教处副处长)

梁玉萍(江西省教委职教处处长)

吴永发(吉林省教育学院职教分院副院长)

王家诒(上海现代职业技术学校副校长)

郭秀峰(山西省教委职教处副处长)

彭先卫(新疆教委职教处)

李启源(广西教委职教处副处长)

彭世华(湖南省职教研究中心主任)

许淑英(北京市教委职教处副处级调研员)

姜昭慧(湖北省职教研究中心副主任)

张雪冬(辽宁省教委中职处副处长)

王志伟(甘肃省教委职教处助理调研员)

李慕瑾(黑龙江教委职教教材站副编审)

何雪涛(浙江省教科院)

杜锡强(广东省教育厅职业与成人教育处副处长)

王润拽(内蒙古自治区教育厅职成处处长)

秘书长：

林 培(电子工业出版社)

全国中等职业学校电子信息类教材编审委员会

名誉主任委员：

杨玉民(原北京市教育局副局长)

主任委员：

马叔平(北京市教委副主任)

副主任委员：

邢 晖(北京市教科院职教所副所长)

王家诒(上海现代职业技术学校副校长)

王 森(解放军军械工程学院计算机应用研究所教授)

韩广兴(天津广播电视大学高级工程师)

[实用电子技术编审组]

组长：

刘志平(北京市职教所教研部副主任)

副组长：

陈其纯(苏州市高级工业学校特级教师)

杜德昌(山东省教学研究室教研员)

白春章(辽宁教育学院职教部副主任)

张大彪(河北师大职业技术学院电子系副主任)

王连生(黑龙江省教育学院职教部副教授)

组员：

李蕴强(天津市教育教研室教研员)

孙介福(四川省教科所职教室主任)

沈大林(北京市回民学校教师)

朱文科(甘肃省兰州职业中专)

郭子雄(长沙市电子工业学院高级教师)

金国砥(杭州中策职业高级中学教研组长)

李佩禹(山东省家电行业协会副秘书长)

邓 弘(江西省教委职教处助理调研员)

刘 杰(内蒙古呼和浩特市第一职业中专教师)

高宪宏(黑龙江省佳木斯市职教中心)

朱广乃(河南省郑州市教委职教室副主任)

黄亲民(上海现代职业技术学校)

[计算机技术编审组]

组长：

吴清萍(北京市财经学校副校长)

副组长：

史建军(青岛市科协计算机普及教育中心副主任)

钟 葆(上海现代职业技术学校教研组长)

周察金(四川省成都市新华职业中学教研组长)

组员：

刘逢勤(郑州市第三职业中专教研组长)

戚文正(武汉市第一职教中心教务主任)

肖金立(天津市电子计算机职业中专教师)

严振国(无锡市电子职业中学教务副主任)

魏茂林(青岛市教委职教室教研员)

陈民宇(太原市实验职业中学教研组长)

徐少军(兰州市职业技术学校教师)

白德淳(吉林省冶金工业学校高级教师)

陈文华(温州市职业技术学校教研组长)

邢玉华(齐齐哈尔市职教中心学校主任)

谭枢伟(牡丹江市职教中心学校)

谭玉平(石家庄第二职教中心副校长)

要志东(广东省教育厅职业教育研究室教研员)

王英武(呼和浩特市第二职业中专教导主任)

[通信技术编审组]

组长：

徐治乐(广州市电子职业高级中学副校长)

副组长：

陶宏伟(北京市西城电子电器职高主任)

陈振源(厦门教育学院职业教育教研室高级教师)

组员：

赖晖煜(福建省厦门电子职业中专学校主任)

许林平(石家庄市职业技术教育中心主任)

邱宝盛(山东省邮电学校副校长)

邹开跃(重庆龙门浩职业中学主任)

前 言

本课程是中等职业学校机电一体化、机电设备安装与维修等专业的一门专业课程。

本书参考学时数分为 56 学时和 90 学时两种,分别适用于三年制和四年制的学生。全书共分六章,主要学习设备电气控制的基本知识、机械设备的电力装备及其基本电路、控制系统及可编程序控制器等基本内容。作者在编写过程中,注意做到以下几点:①简化纯理论性的原理叙述和公式推导;②加强新技术、新工艺、新方法、新知识的介绍;③加强学习分析问题、解决问题的方法;④采用模块结构,包括理论知识基本模块、选用模块(打*号的内容)和实践教学模块,各校可根据需要灵活选用;⑤注重实践应用能力的培养,每章后均附有相应的实验和技能训练内容,其中技能训练的内容既可分开开设,又可集中进行,以培养学生的职业技能,增强学生择业、就业和适应职业变化的能力。

在使用本书过程中,建议课堂教学多采用教具、模型、实物和现代教育技术和手段,注意理论联系实际。在考核方法上,建议通过课堂提问、学生作业、实验、实训及考试情况综合评价,注重过程考核。

本书的绪论、第 1,2 章由徐建俊编写;第 3,5 章由周奎编写;第 4,6 章由管其勇编写。全书由徐建俊主编,俞宁主审。

由于时间仓促、水平有限,疏漏之处在所难免,欢迎读者批评指正。

编 者
2001/5/4

目 录

绪论	(1)
第1章 设备电气控制的基本知识	(3)
1.1 电工基本知识	(3)
1.1.1 常用电工工具简介	(3)
1.1.2 电工基本操作	(5)
1.1.3 常用电工仪表	(9)
1.1.4 电气图的识读	(12)
1.2 低压电器	(16)
1.2.1 低压电器概述	(16)
1.2.2 开关类电器及主令电器	(19)
1.2.3 接触器	(28)
1.2.4 继电器	(31)
1.2.5 熔断器	(37)
1.2.6 常用启动器	(38)
1.3 电器元件故障诊断与维修	(38)
1.3.1 电磁式电器共性故障诊断与维修	(38)
1.3.2 常用电器故障诊断与维修	(39)
习题1	(46)
实验1.1 电器元件认识及继电器返回系数的测定	(47)
技能训练1.1 常用电工工具的识别和使用	(49)
技能训练1.2 常用导线的连接	(49)
技能训练1.3 常用电工仪表的使用	(50)
技能训练1.4 电阻的测量	(52)
技能训练1.5 摇表、钳形电流表的使用	(53)
第2章 三相异步电动机及其电力拖动	(55)
2.1 三相异步电动机简介	(55)
2.1.1 三相异步电动机的结构	(55)
2.1.2 三相异步电动机的基本工作原理	(56)
2.2 三相异步电动机的机械特性	(58)
2.2.1 机械特性方程	(58)
2.2.2 固有机械特性	(59)
2.2.3 人为机械特性	(60)
2.3 生产机械的负载特性	(61)

2.3.1	恒转矩负载	(61)
2.3.2	恒功率负载	(61)
2.3.3	通风机型负载	(61)
2.4	三相异步电动机的启动	(62)
2.4.1	直接启动	(63)
2.4.2	鼠笼型异步电动机的降压启动	(63)
2.4.3	绕线式异步电动机的启动	(66)
2.5	三相异步电动机的调速	(68)
2.5.1	变极调速	(68)
2.5.2	变频调速	(68)
2.5.3	改变定子电压调速	(68)
2.5.4	转子串电阻调速	(69)
2.5.5	串级调速	(70)
2.6	三相异步电动机的反转与制动	(71)
2.6.1	三相异步电动机的反转	(71)
2.6.2	三相异步电动机的制动	(71)
2.6.3	回馈制动	(74)
2.6.4	三相异步电动机运行状态小结	(76)
2.7	三相异步电动机故障分析及维护	(76)
2.7.1	启动前的准备	(76)
2.7.2	启动时的注意事项	(77)
2.7.3	运行中的监视	(77)
2.7.4	电动机的定期维修	(77)
2.7.5	常见故障及排除方法	(78)
习题 2		(80)
第 3 章	电气控制线路的基本环节	(82)
3.1	电气图的分析	(82)
3.1.1	电气图读图的基本方法	(82)
3.1.2	读图举例	(83)
3.2	三相笼型异步电动机的全压启动控制	(84)
3.2.1	三相笼型异步电动机的直接启动	(84)
3.3	三相笼型异步电动机的降压启动控制	(88)
3.3.1	定子回路串电阻降压启动控制电路	(88)
3.3.2	星形-三角形降压启动控制电路	(89)
3.3.3	自耦变压器降压启动控制电路	(90)
3.3.4	延边三角形降压启动控制电路	(91)
3.4	绕线式异步电动机的启动控制	(92)
3.4.1	转子绕组串电阻启动控制电路	(92)
3.4.2	转子绕组串频敏变阻器启动控制电路	(93)

3.5	三相异步电动机的制动控制	(95)
3.5.1	反接制动控制电路	(95)
3.5.2	能耗制动控制电路	(97)
3.6	三相异步电动机的转速控制	(99)
3.7	其他典型环节的控制	(100)
3.7.1	顺序控制电路	(100)
3.7.2	多地控制电路	(104)
3.8	电动机的保护控制	(105)
3.8.1	短路保护	(105)
3.8.2	过载保护	(105)
3.8.3	过电流保护	(105)
3.8.4	欠压保护	(105)
3.8.5	零压保护(失压保护)	(106)
3.8.6	弱磁保护	(106)
3.9	电控线路故障诊断与维修	(107)
3.9.1	电气设备的维护和保养	(107)
3.9.2	电控线路的故障检修	(107)
习题 3		(113)
实验 3.1	自耦变压器降压启动控制	(114)
实验 3.2	三相异步电动机的反接制动控制	(115)
技能训练 3.1	用按钮和接触器控制的电动机单向运行电路的安装	(116)
技能训练 3.2	电动机可逆运行控制电路的安装	(117)
技能训练 3.3	笼型异步电动机 Y- Δ 启动电路的安装	(119)
第 4 章	常用机床的电气控制	(121)
4.1	车床的电气控制	(121)
4.1.1	普通车床的主要结构及运动形式	(121)
4.1.2	C620-1 型普通车床的电气控制	(122)
4.1.3	C650-2 型普通车床的电气控制	(124)
4.2	磨床的电气控制	(126)
4.2.1	平面磨床主要结构及运动形式	(126)
4.2.2	M7130 平面磨床的电气控制	(127)
4.3	摇臂钻床的电气控制	(129)
4.3.1	摇臂钻床的主要结构及运动形式	(130)
4.3.2	Z35 摇臂钻床的电气控制	(131)
4.3.3	Z3040 摇臂钻床的电气控制	(134)
4.4	铣床的电气控制	(137)
4.4.1	卧式万能铣床的主要结构及运动形式	(137)
4.4.2	铣床的电气控制	(138)
4.5	组合机床简介	(143)

4.5.1 组合机床的组成结构	(143)
4.5.2 组合机床的工作特点	(144)
4.5.3 组合机床控制电路的基本控制环节	(144)
习题 4	(148)
技能训练 4.1 铣床的电气控制和故障检修	(148)
*第 5 章 桥式起重机的电气控制	(150)
5.1 桥式起重机概述	(150)
5.1.1 桥式起重机的结构及运动形式	(150)
5.1.2 桥式起重机的主要技术参数	(151)
5.1.3 桥式起重机对电力拖动的要求	(151)
5.1.4 桥式起重机的供电特点	(152)
5.2 桥式起重机的电器设备及控制保护装置	(153)
5.2.1 凸轮控制器及其控制线路	(153)
5.2.2 主令控制器及其控制线路	(155)
5.2.3 制动器与制动电磁铁	(156)
5.2.4 电气保护装置	(157)
5.3 桥式起重机控制电路分析	(158)
5.3.1 主接触器的控制	(158)
5.3.2 凸轮控制器的控制	(159)
5.3.3 主令控制器的控制	(159)
5.3.4 电气线路常见故障分析	(161)
习题 5	(163)
技能训练 5.1 凸轮控制器控制系统调试	(164)
第 6 章 可编程序控制器	(166)
6.1 PC 的组成及工作原理	(166)
6.1.1 PC 的组成	(166)
6.1.2 PC 的工作过程	(167)
6.2 PC 的分类及特点	(168)
6.2.1 PC 的分类	(168)
6.2.2 PC 的特点	(169)
6.3 三菱 F1 系列 PC 简介	(170)
6.3.1 硬件组成及性能	(170)
*6.3.2 指令系统及编程	(173)
*6.4 PC 的程序设计	(178)
6.4.1 梯形图的设计规则	(178)
6.4.2 梯形图设计举例	(179)
6.5 可编程序控制器的应用	(183)
6.5.1 PC 应用系统的设计	(183)

6.5.2 PC 控制系统的安装	(184)
6.5.3 PC 应用中的其他问题	(184)
习题 6	(187)
实验 6.1 可编程序控制器的认识实验	(188)
技能训练 6.1 可编程序控制器的应用	(189)
附录 1 电气识图有关符号和代号	(191)
附录 2 专业名词中英文对照	(199)
主要参考文献	(202)

绪 论

《设备电气控制与维修》主要学习设备电气控制的基本知识、机械设备的电力装备、基本电路和控制系统及可编程序控制器等内容。本课程以掌握基本知识和基本技能为主，以各种工业现场典型电路和故障为例，加强实验实习，加强技能训练，逐步提高学生分析问题、解决问题的能力。

1. 设备电气控制的方法

19 世纪末，电动机逐渐代替了蒸汽机，在生产机械的拖动系统中便出现了电力拖动。随着生产实践的需要和发展，电力拖动的控制方式也发生了很大变化，由手动控制逐步向自动控制方向发展。

(1) 手动控制。手动控制是利用刀开关、控制器等手动控制电器，由人力操纵实现电动机的启动、停止和正反转。手动控制主要用于一些容量小、操作单一的场合。

(2) 自动控制。

① 继电-接触器控制：操作者通过主令电器接通继电器接触器电路，进而控制电动机，实现电动机的启动、制动、反向、调速与停车的控制。

它是在手动控制的基础上发展起来的，其主要特点是结构简单、工作稳定、价格低廉、维护方便、抗干扰强，在工矿企业中应用相当广泛。它不仅可以直接地实现生产过程自动化，而且还可以实现集中控制和远距离控制，是机床和其他机械设备最基本的电气控制形式之一。但由于该控制方式是固定接线方式，即一台控制装置只能适用于某一种固定程序，一旦程序有所变动，就得重新配线，灵活性差；另外采用有触点的开关动作，工作频率低，触点易损坏，可靠性差；该种电器控制输入和输出信号只有通和断两种状态，因而这种控制又称断续控制，它不能反映连续信号的变化。

② 反馈控制系统：由连续控制元件组成，不仅能反映信号的通或断，还能反映信号的数值大小和变化情况。因它主要由连续控制元件组成，所以又称为连续控制系统。用做连续控制的元件，以前普遍采用电机放大器和磁放大器，现在随着半导体器件和晶闸管元件的发展，越来越多地采用由晶闸管元件作为控制元件的晶闸管控制系统。

③ 可编程序逻辑控制器 (Programmable Logic Controller)：简称 PLC，也称 PC，是专为工厂现场应用环境设计的一种新型工业控制装置。它以微处理器 (CPU) 为基础，照顾到现场电气操作人员的技能和习惯，采用形象编程语言——继电器梯形图语言和模块化的软件结构，不仅能满足各种工业领域的实时控制要求，而且使现场操作人员易学易用，且该控制装置适应性强、可靠性高、抗干扰能力强。

④ 数字控制技术：是综合应用了电子技术、计算机技术、自动控制及自动检测等方面的新成就而发展起来的一门新技术。数字控制装置主要是通过计算机，由固定的逻辑线路来实现专门的控制运算功能。其运用较多的是数控机床，及在此基础上出现的数控加工中心，柔性制造系统 (FMS) 等。

2. 设备的电气维修

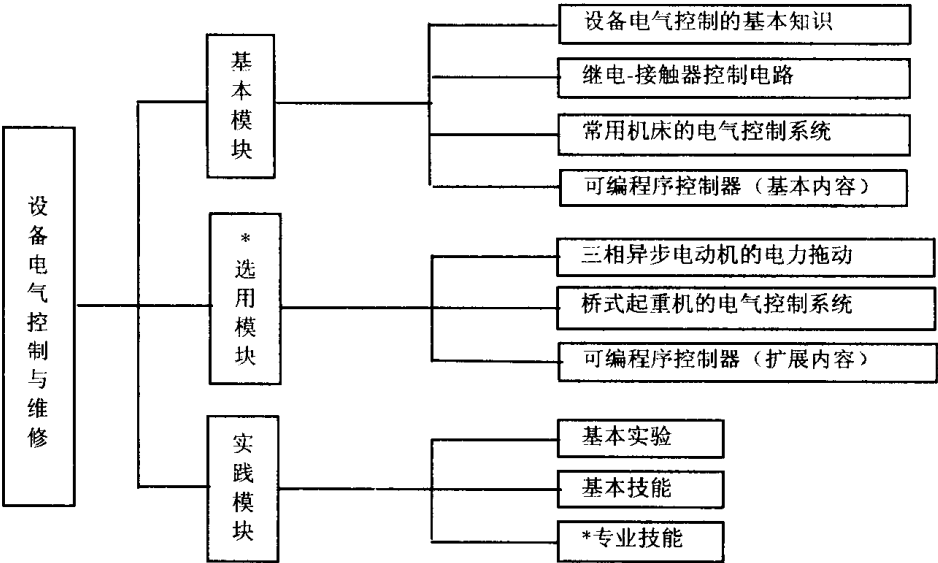
由于设备本身的质量及使用条件等多方面的差异，设备常会出现各种各样的电气故障，由于故障的现象、原因、危害程度不同，处理方法也不尽相同，但它们也存在一定的共性。在设备管理运行中，要遵照“防重于治”的原则做好如下几点：

- (1) 加强管理，做好日常维护工作，降低故障的发生率；
- (2) 掌握设备异常状态的判断及故障原因的鉴别；
- (3) 掌握设备维修的基本技能，及时排除故障；
- (4) 故障修复后，需先对设备进行调试，确定无误后再投入运行。

3. 本课程的性质和任务

《设备电气控制与维修》是中等职业学校机电设备安装与维修专业的一门专业课程。本课程“以应用为目的”、“以必须够用为度”，加强新技术、新工艺、新方法、新知识的介绍，特别是书中图例均采用了 2000 年 7 月 1 日实施的最新国家标准。内容上注意实践与理论、强电与弱电、使用与维修相结合，加强实践教学和现场教学环节，突出技能的培养，全面提高学生素质，增强适应职业变化的能力。

本课程主要内容如下：



- 注意：（1）图中基本模块为三年制和四年制均需掌握的内容；
- （2）*为四年制选修内容；
- （3）本课程除实验外，希望能安排实践专用周进行技能训练。

第1章 设备电气控制的基本知识

[学习目标]

• 知识目标 了解常用电工工具、仪表及低压电器的选择和使用，掌握电动机综合保护方法和电气故障检修方法。

• 能力目标 能正确使用电工工具和常用仪表；能借助手册、设备铭牌等资料查阅低压电器及产品的有关数据、功能和使用方法；能进行常见故障的维修；能看懂电气控制原理图和接线图。

[重点和难点]

• 重点 电工工具和仪表的应用，低压电器的选择和维修，电动机综合保护方法和维护。

• 难点 接触器、继电器常见故障的维修，电动机综合保护电路的维护。

1.1 电工基本知识

1.1.1 常用电工工具简介

电工工具品种繁多，会正确选择和使用电工工具，既能提高工作效率和施工质量，又能减轻劳动强度、保证操作安全和延长工具的使用寿命。常用电工工具包括通用工具、线路安装工具和设备装修工具，本节主要介绍跟设备电气控制有关的常用电工工具。

1. 低压测电笔

低压测电笔简称电笔，又称验电器，是用来测试导线、开关、插座等电器及电气装置是否带电的工具。常用测电笔有钢笔式和螺丝刀式两种，其测电范围为 60V~500V。

低压测电笔的使用方法：以手指握住笔身，以食指触及尾部的金属体（或钢笔式的笔套）；然后用笔前端的金属体去接触测试点。使用时要注意：在光线很亮的地方测试时，需用手遮挡光线，以便看清氛泡是否发光；握测电笔的手，千万不可触及测电笔的金属体；螺丝刀式测电笔应套上塑料套管，仅露出头部以便测量，防止发生触电或短路事故。

2. 螺钉旋具

螺钉旋具俗称螺丝刀，又称起子、改锥等，是一种紧固或拆卸螺钉的工具。它有一字和十字两种刀头，分别用于旋紧或起松一字或十字螺丝。其规格品种较多，电工多采用绝缘性能较好的塑料柄螺丝刀。现在还有一种组合式的螺丝刀，其握柄和刀体是可拆卸的。

螺丝刀使用时要注意安全，以免造成触电事故。其使用方法如图 1-1 所示。

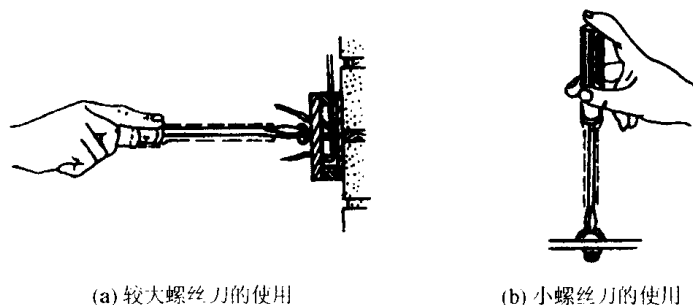


图 1-1 螺丝刀的使用

3. 钢丝钳

钢丝钳俗称老虎钳，是一种钳夹和剪切电工器材的常用工具，它由钳头、钳柄组成，钳头又由钳口、齿口、刀口和侧口组成。钳口用来弯绞或夹导线；齿口用来旋紧或起松螺母，也可用来绞紧或放松导线接头；刀口用来剪切导线或拔起铁钉；侧口用来侧切钢丝、铁丝等较硬的金属材料。它有 150,175,200 mm（长度）等规格，电工常用钳柄带橡胶绝缘套管的，绝缘柄工作电压为 500 V。

钢丝钳使用时要注意不得用刀口同时剪切相线和零线，或同时剪切两根相线，以免发生短路故障；钳头不可代替手锤作敲打工具使用。

4. 尖嘴钳

尖嘴钳与钢丝钳相仿，由于尖嘴钳的钳头部分细长，因此能在较狭小的地方工作，如灯座、开关内的线头、螺钉的固定等。尖嘴钳只能剪切、切断较细的导线及金属材料。

5. 活扳手

活扳手又叫活络扳手，是用来旋紧或起松六角、四角螺母、螺栓的专用工具。它由头部和柄部组成，头部由活络扳唇、扳口、蜗轮和轴销等构成，旋动蜗轮可调节扳口的大小。其规格以长度×最大开口宽度（mm）表示。

在使用活扳手扳动大螺母时，需要力矩较大，手应握在近柄尾处；扳动较小螺母时易打滑，故手应握在接近头部的地方，随时调节蜗轮，收紧活络扳唇防止打滑。

6. 电工刀

电工刀主要用来剖削或切割电工器材，如剖削电线电缆绝缘层、切割木台缺口、削制木桩及软金属等。电工刀有大号、小号两种，刀片长度分别为 112 mm 和 88 mm。

电工刀使用方法：使用时刀口应朝外进行操作。在剖削导线时，应将刀面与导线成较小锐角，以免割伤导线；用毕应即时把刀身折入刀柄。电工刀因无绝缘保护，不能在带电导线或器材上剖削，以防触电。

除了上述通用工具外，还有一些常用的辅助工具。

7. 钢锯

钢锯主要用来锯割金属材料，也可用来锯割电缆、塑料及铠装电缆的外包皮等，由锯